

## UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November 1993

**KUA 114 - Kimia Am IV**

**KAI 211 - Kimia Analisis Dasar**

[Masa : 2 jam]

---

Jawab sebarang **EMPAT** soalan.

Hanya **EMPAT** jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi LIMA soalan semuanya ( 6 muka surat).

---

- 1.(a) Apabila digunakan suatu kaedah gravimetri bagi aluminium, keputusan yang diperolehi bagi Al adalah selalunya 0.60 mg lebih rendah. Kira ralat relatif dalam unit bahagian per seribu apabila suatu sampel seberat 800 mg yang mengandungi lebih kurang 12% Al dianalisiskan dengan kaedah tersebut.
- (5 markah)

- (b) Kira pH larutan-larutan akueus berikut:

- i) larutan 0.0200 M asid malonik.

$$K_1 = 1.4 \times 10^{-3} ; K_2 = 2.0 \times 10^{-6}$$

- ii) larutan 0.0400 M kalium hidrogen fumarat.

$$\text{Asid fumarik: } K_1 = 9.6 \times 10^{-4} ; K_2 = 4.1 \times 10^{-5}$$

.../2

- ii) larutan 0.0300 M natrium arsenit.

Asid arsenus:  $K_1 = 6.0 \times 10^{-10}$ ;  $K_2 = 3.0 \times 10^{-14}$

(10 markah)

- (c) Spesifikasi bagi tangki bilasan asid di sebuah loji penyaduran memerlukan julat operasi asid sulfurik,  $H_2SO_4$  di antara 38 hingga 50 g per liter. Analisis rutin kandungan asid tangki tersebut melibatkan pencairan sampel 50.00 mL kepada 500.0 mL di dalam kelalang volumetri. Alikuot 25.00 mL larutan yang telah dicairkan dititrat dengan larutan bes piawai. Berapakah kepekatan larutan bes piawai yang diperlukan jika isipadu titran yang maksimum tidak boleh melebihi 45.0 mL?

Jisim formula relatif,  $H_2SO_4$ : 98.08

(10 markah)

- 2.(a) Bagaimanakah anda menyediakan 500 mL larutan penimbal dengan pH 3.00 menggunakan larutan 0.600 M  $H_3PO_4$  dan larutan 0.600 M  $NaH_2PO_4$ ?

(6 markah)

- (b) Kira isipadu larutan 0.0765 M NaOH yang diperlukan untuk mentitrat 25.00 mL 0.0928 M  $H_3PO_4$  kepada takat akhir timolftalein.

$H_3PO_4$ :  $K_1 = 7.11 \times 10^{-3}$ ;  $K_2 = 6.34 \times 10^{-8}$ ;  $K_3 = 4.2 \times 10^{-13}$

Julat peralihan pH bagi timolftalein: 9.3 - 10.5

(6 markah)

.../3

- (c) Sebanyak 25.00 mL larutan 0.0300 M  $\text{Ni}^{2+}$  dititrat dengan larutan 0.01500 M  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$  dalam larutan yang ditimbalkan pada pH 10.00 dengan penimbal  $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ . Anggap bahawa kepekatan  $\text{NH}_3$  tetap pada 0.1000 M semasa pentitratan. Kira nilai pNi selepas penambahan 0.00, 25.00, 50.00 dan 55.00 mL titran.

Pemalar pembentukan bagi kompleks Ni-EDTA :  $4.2 \times 10^{18}$

$\alpha_4 = 0.35$  pada pH 10.0.

Bagi kompleks nikel-ammine,  $\log K_1 = 2.8$ ,  $\log K_2 = 2.2$ ,  $\log K_3 = 1.7$ ,

$\log K_4 = 1.2$ ,  $\log K_5 = 0.8$  dan  $\log K_6 = 0.0$ .

(13 markah)

- 3.(a) Bezakan diantara:

- i) penukleusan dan pertumbuhan zarah.
- ii) peptisasi dan penggumpalan.

(6 markah)

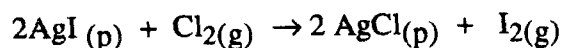
- (b) Kira kepekatan merkuri(I) selepas penambahan 10.00, 40.00 dan 50.00 mL larutan 0.150 M NaCl kepada 80.0 mL larutan 0.0260 M  $\text{Hg}_2^{2+}$ . Bagi proses,



$K_{sp}$  adalah  $2.0 \times 10^{-18}$ .

(9 markah)

- (c) Penambahan  $\text{AgNO}_3$  yang berlebihan kepada suatu sampel seberat 0.5015 g, yang mengandungi hanya KI dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  menghasilkan campuran  $\text{AgCl}$  dan  $\text{AgI}$  seberat 0.4716 g. Mendakan tersebut dipanaskan dalam aliran gas klorin untuk menukarkan  $\text{AgI}$  kepada  $\text{AgCl}$ .



.../4

Selepas pengolahan ini, mendakan yang dihasilkan adalah seberat 0.3920 g.

Kira peratus KI dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  dalam sampel.

Jisim formula relatif, KI : 166.01

$\text{NH}_4\text{Cl}$  : 53.49

$\text{AgCl}$  : 143.32

$\text{AgI}$  : 234.77

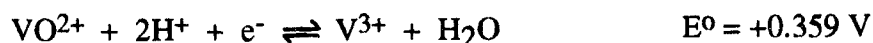
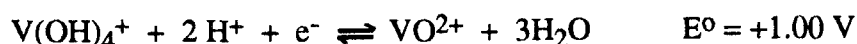
(10 markah)

4.(a) Kira keupayaan teoretis bagi sel berikut:

$\text{Pt} \mid \text{V}^{3+} (8.00 \times 10^{-4} \text{ M}), \text{VO}^{2+} (0.0860 \text{ M}), \text{H}^+ (0.0130 \text{ M}) \parallel$

$\text{V}(\text{OH})_4^+ (0.100 \text{ M}), \text{VO}^{2+} (1.00 \times 10^{-3} \text{ M}), \text{H}^+ (0.0130 \text{ M}) \mid \text{Pt}$

Nyatakan samada sel tersebut adalah galvanik atau pun elektrolitik.



( 8 markah)

(b) Sulfat di dalam suatu sampel seberat 1.200 g dimendakkan secara homogen

sebagai  $\text{BaSO}_4$ . Caranya ialah dengan menambah larutan  $\text{BaY}^{2-}$  yang

berlebihan dan meningkatkan kepekatan asid dengan perlahan untuk

membebaskan  $\text{Ba}^{2+}$ . Mendakan dituras dan dicuci. Air turasan dan air cucian

dikumpulkan dalam kelalang volumetri 250 mL. Penimbal pH 10.00 ditambah

dan larutan dicairkan kepada tanda. Suatu alikuot 25.00 mL memerlukan

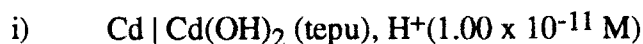
29.70 mL larutan 0.01500 M  $\text{Mg}^{2+}$ . Kira keputusan bagi analisis ini dalam

sebutan peratus  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . Jisim formula relatif,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  : 322.19

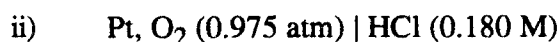
(17 markah)

.../5

- 5.(a) Kira keupayaan elektrod bagi sel setengah di bawah. Nyatakan samada sel setengah tersebut akan bertindak sebagai anod atau pun katod jika digandingkan dengan elektrod hidrogen piawai dalam sel galvanik.



$$K_{\text{sp}} \text{ bagi } \text{Cd}(\text{OH})_2 = 5.9 \times 10^{-15}$$



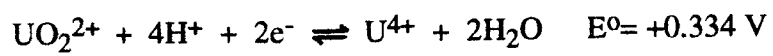
( 9 markah)

- (b) Kira keupayaan elektrod platinum di dalam larutan yang dihasilkan dengan mencampurkan 30.0 mL larutan 0.0100 M  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  dengan 50.0 mL larutan 0.0500 M  $\text{FeCl}_2$ . pH larutan yang terhasil ialah 1.00.



(6 markah)

- (c) Terbitkan ungkapan bagi keupayaan takat kesetaraan untuk pentitratan larutan 0.0500 M  $\text{U}^{4+}$  dengan 0.1000 M  $\text{Ce}^{4+}$ . Andaikan bahawa kedua-dua larutan adalah 1.0 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Tunjukkan bahawa keupayaan tersebut bergantung kepada pH.



(10 markah)

oooOooo